



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 Pat ntschrift
①0 DE 197 20 635 C 2

⑤ Int. Cl.⁶:
E 21 C 35/18
E 21 C 35/19
E 21 C 35/197

②1 Aktenzeichen: 197 20 635.2-24
②2 Anmeldetag: 16. 5. 97
④3 Offenlegungstag: 19. 11. 98
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 12. 5. 99

DE 197 20 635 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Betek Bergbau- und Hartmetalltechnik Karl-Heinz
Simon GmbH & Co KG, 78733 Aichhalden, DE

⑦4 Vertreter:

Jeck . Fleck . Herrmann Patentanwälte, 71665
Vaihingen

⑦2 Erfinder:

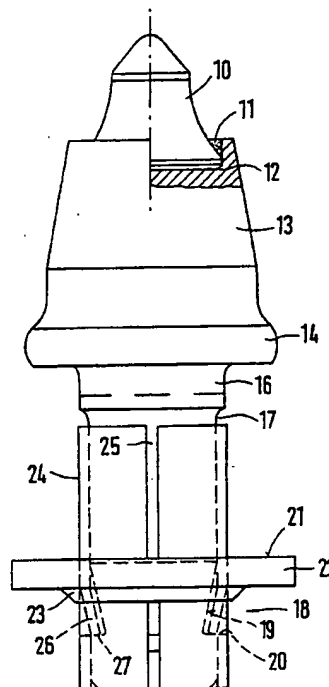
Moosmann, Bernhard, 78713 Schramberg, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 37 12 427 C2
DE 37 01 905 C1
EP 02 64 015 B1
EP 06 39 437 A1

⑤4 Schaftmeißel

⑤7 Schaftmeißel mit einem Meißelkopf und einem Meißelschaft, wobei auf den Meißelschaft eine Spannhülse aufgezogen ist, mittels derer der Meißelschaft in einer Aufnahmebohrung eines Meißelhalters verspannbar ist, wobei die Spannhülse ein oder mehrere in Richtung auf den Meißelschaft abstehende Halteelemente trägt, die in eine umlaufende Nut des Meißelhalters eingreifen, und wobei die Nut dem Ende des Meißelschaftes zugekehrt eine Nutbegrenzungswand aufweist, an der die Halteelemente beim Austreiben des Schaftmeißels mit einer Stoßfläche anliegen, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteelemente (26) im Anschluß an die Stoßfläche einen lappenförmigen, aus der Mantelfläche der Spannhülse freigestanzten Übergangsabschnitt aufweisen, der an seinem der Stoßfläche abgewandten Ende an die Spannhülse (24) angebunden ist, und der sich ausgehend von der Stoßfläche in Richtung zum Meißelkopf (13) und im Winkel zu der Längsachse des Meißelschaftes (16) erstreckt und über den eine, in das Ende des Meißelschaftes (16) eingebrachte Austreibkraft größtenteils oder vollständig axial in die Spannhülse einleitbar ist.



DE 197 20 635 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Schaftmeißel mit einem Meißelkopf und einem Meißelschaft, wobei auf den Meißelschaft eine Spannhülse aufgezogen ist, mittels derer der Meißelschaft in einer Aufnahmebohrung eines Meißelhalters verspannbar ist, wobei die Spannhülse ein oder mehrere in Richtung auf den Meißelschaft abstehende Halteelemente trägt, die in eine umlaufende Nut des Meißelhalters eingreifen, und wobei die Nut dem Ende des Meißelschaftes zugekehrt eine Nutbegrenzungswand aufweist, an der die Halteelemente beim Austreiben des Schaftmeißels mit einer Stoßfläche anliegen.

Ein derartiger Schaftmeißel ist aus der EP 0 264 015 B1 bekannt.

Diese Druckschrift zeigt einen Schaftmeißel auf dessen Meißelschaft eine Spannhülse aufgezogen ist. Die Spannhülse weist einen zylindrischen Halteabschnitt auf. An dem stirnseitigen Ende, das dem Meißelkopf abgekehrt ist, ist von dem Halteabschnitt ein phasenförmiger Einführabschnitt in Richtung auf den Meißelschaft abgewinkelt. Der zylindrische Halteabschnitt selbst ist mit Halteelementen versehen. Zur Ausbildung eines Halteelementes werden aus der Spannhülse zwei parallele Schlitzte ausgestanzt. Die Schlitzte erstrecken sich dabei in Längsrichtung des Meißelschaftes. Der zwischen den Schlitzten verbleibende Materialabschnitt der Spannhülse wird dann in Richtung auf den Meißelschaft ausgedrückt. Dabei entstehen zwei, im Winkel zu der Mittel-Längsachse der Spannhülse angeordnete Übergangsabschnitte, die an ihrem einen Ende einstückig mit der Spannhülse verbunden sind. An ihrem anderen Ende tragen diese Übergangsabschnitte gemeinsam einen Steg. Zur Montage wird die Spannhülse mit ihrer, dem Einführungsabschnitt abgewandten Stirnseite auf das freie Ende des Meißelschaftes aufgezogen. Wenn die Halteelemente am Ende des Meißelschaftes anschlagen, werden sie an ihren Übergangsabschnitten gegenüber dem Meißelschaftende radial nach außen ausgelenkt. Nachdem sie einen endseitigen Meißelbund passiert haben, schnappen die Halteelemente in die umlaufende Nut des Meißelschaftes ein. Damit ist die Spannhülse an dem Meißelschaft fixiert. Der Schaftmeißel kann mit seiner aufgezogenen Spannhülse in eine Bohrung eines Meißelhalters eingesetzt werden. Hierzu wird der Einführungsabschnitt der Spannhülse an die Bohrung angesetzt. Durch einen Hammerschlag auf die Meißelspitze verkleinert sich der Innendurchmesser der Spannhülse, so daß diese in die Bohrung gleiten kann. Das Einsetzen des Schaftmeißels in die Bohrung ist dabei nicht einfach möglich, denn es müssen relativ hohe Kräfte mit dem Hammer in den Schaftmeißel eingebracht werden.

Dabei gleitet der Übergangsabschnitt des Halteelementes, welcher dem Meißelkopf zugekehrt ist, an seiner zugeordneten Nutbegrenzungswand der umlaufenden Nut auf, so daß die Spannhülse radial nach außen aufgeweitet wird. Gerade hierdurch wird aber die Einsetzbewegung des Schaftmeißels in die Bohrung behindert.

Nachdem der Schaftmeißel während seiner Betriebszeit verschlissen wurde, muß er ausgetauscht werden. Hierbei wird auf das freie Ende des Meißelschaftes eine Austreibkraft (wieder mit einem Hammer) aufgebracht. Ebenso wie beim Einsetzen des Schaftmeißels in die Bohrung des Meißelhalters, gleitet nun der Übergangsabschnitt des Halteelementes, der dem freien Ende des Meißelschaftes zugekehrt ist, an der zugeordneten Nutbegrenzungswand der umlaufenden Nut auf, wodurch sich wiederum die Spannhülse radial aufweitet. Dies kann dazu führen, daß der Meißelschaft unbeabsichtigt derart gegenüber der Spannhülse verschoben wird, daß sich die Halteelemente am Ende des Meißelschaftes

verkeilen. Dann ist es praktisch unmöglich, den Schaftmeißel mit konventionellen Mitteln aus der Bohrung des Meißelhalters zu entfernen.

In der DE 37 01 905 C1 ist ein Schaftmeißel beschrieben, der an seinem Meißelschaft mit einer breiten, sich nahezu über die gesamte Meißelschaftlänge erstreckenden Nut versehen ist. Diese Nut ist von einer axial geschlitzten Spannhülse ausgefüllt. Auf die Spannhülse ist eine Verschleißschutzscheibe aufgezogen, die die Spannhülse in einer vorgespannten Position fixiert. Dabei ist der Außendurchmesser der Spannhülse dann so festgelegt, daß der Schaftmeißel mit geringem Kraftaufwand in die Aufnahmebohrung eines Meißelhalters eingesetzt werden kann. Diese Einsetzbewegung ist durch die Verschleißschutzscheibe begrenzt, die an dem Meißelhalter anschlägt. In dieser Montagestellung kann mit einem leichten Hammerschlag die Verschleißschutzscheibe in Richtung auf den Meißelkopf verschoben werden, bis sie von der Spannhülse abspringt. Die Spannhülse verspreizt sich dann in der Aufnahmebohrung des Meißelhalters und fixiert so den Schaftmeißel. Bei solchen Schaftmeißeln ist der Abschlußbund am Ende des Meißelschaftes an seinem Umfang nicht von der Spannhülse umgeben. Bei manchen Einsatzfällen kann sich daher zwischen dem Anschlußbund und der Innenwandung der Aufnahmebohrung ein unerwünschter Verschleiß einstellen.

Aus der DE 37 12 427 C2 ist ein Schaftmeißel bekannt, der ähnlich wie der Schaftmeißel gemäß der Entgegenhaltung 1 Halteelemente aufweist, die aus der Mantelfläche der Spannhülse freigestanzt sind. Allerdings sind hier zur Ausbildung der Halteelemente jeweils zwei parallele Schlitzte ausgestanzt, die sich in Umfangsrichtung der Spannhülse erstrecken. Diese Ausgestaltung der Halteelemente bietet bei der Demontage des Schaftmeißels aus der Aufnahmebohrung des Meißelhalters Vorteile. Die Halteelemente haben eine sich radial erstreckende Anschlagfläche, die bei einer ebenfalls radial ausgebildeten Nutbegrenzungswand beim Austreiben des Schaftmeißels anliegen kann. Hiermit kann ein Aufweiten der Spannhülse beim Austreiben des Schaftmeißels sicher verhindert werden. Allerdings gestaltet sich auch die Montage der Spannhülse auf den Meißelschaft schwierig, da hier eine ebenfalls radial angeordnete Anschlagfläche der Halteelemente beim Aufschieben der Spannhülse am Ende des Meißelschaftes leicht blockiert.

Es ist Aufgabe der Erfindung einen Schaftmeißel zu schaffen, der sich stets sicher aus der Aufnahmebohrung des Meißelhalters heraustreiben läßt und bei dem sich die Spannhülse einfach am Meißelschaft montieren läßt.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Halteelemente im Anschluß an die Stoßfläche einen lappenförmigen, aus der Mantelfläche der Spannhülse freigestanzten Übergangsabschnitt aufweisen, der an seinem der Stoßfläche abgewandten Ende an die Spannhülse angebunden ist und der sich ausgehend von der Stoßfläche in Richtung zum Meißelkopf und im Winkel zu der Längsachse des Meißelschaftes erstreckt und über den eine, in das Ende des Meißelschaftes eingebrachte Austreibkraft größtenteils oder vollständig axial in die Spannhülse einleitbar ist.

Mit der zungenförmigen Ausbildung der Halteelemente kann eine einfache Montage der Spannhülse auf dem Meißelschaft erfolgen. Beim Aufschieben der Spannhülse auf den Meißelschaft können die Halteelemente aufgrund ihrer winkligen Anordnung leicht gegenüber dem Meißelschaft ausgelenkt werden. Mit dieser Ausbildung der Halteelemente kann dann auch insbesondere eine zuverlässige, vollautomatisierte Montage der Spannhülse bewerkstelligt werden, wobei einfachste Vorrichtungen einsetzbar sind.

Wenn der Schaftmeißel nach erfolgtem Verschleiß aus der Aufnahmebohrung des Meißelhalters ausgetrieben werden

muß, so ist dies stets sicher und zuverlässig möglich. Infolge der winkligen Anordnung der Halteelemente und der linienförmigen Stoßfläche kann die Austreibkraft größtenteils in die Spannhülse eingeleitet werden, so daß jedenfalls ein radiales Aufweiten der Spannhülse die Austreibbewegung nicht mehr behindern kann. Es hat sich auch gezeigt, daß die besondere Ausbildung der Halteelemente und die Ausführung der linienförmigen Stoßfläche dem in der Spannhülse rotierenden Schaftmeißel während des Arbeitseinsatzes nur geringe Widerstände entgegensetzen. Damit ist eine gute Drehlagerung erreicht, die zur Verschleißoptimierung des Schaftmeißels beiträgt.

Eine bevorzugte Ausgestaltungsvariante der Erfindung sieht vor, daß die Nutbegrenzungswand eine radial zur Achse des Meißelschaftes verlaufende Anschlagfläche aufweist, an der die Halteelemente beim Austreiben des Schaftmeißels mit einer Stoßfläche anliegen, daß das Halteelement im Anschluß an die Stoßfläche einen Übergangsabschnitt aufweist, der an die Spannhülse angebunden ist und in Richtung zum Meißelkopf weist, wobei der Neigungswinkel des Übergangsabschnittes gegenüber der Mantelfläche der Spannhülse kleiner als 45° ist.

Hierbei kann es vorgesehen sein, daß die Nutbegrenzungswand im Nutgrund in eine Schrägung übergeht, die die Nut zur Umfangsfläche des Meißelschaftes hin auslaufen läßt. Infolge dieses kontinuierlichen Überganges wird die durch die Nut induzierte Kerbspannung minimiert.

Ist es vorgesehen, daß sich die Spannhülse über die gesamte Einsatzlänge des Meißelschaftes in die Aufnahmebohrung erstreckt, und daß die Spannhülse über ihre gesamte Erstreckung in Achsrichtung an der Innenwandung der Aufnahmebohrung anliegt, so kann sich der Meißelschaft an seiner gesamten Länge über die Spannhülse an der Innenwandung der Aufnahmebohrung abstützen.

Dadurch, daß die Spannhülse den im Betrieb drehenden Meißelschaft von der Aufnahmebohrung komplett fernhält, ist diese verschleißgeschützt.

Ein Verschleißschutz des Meißelhalters wird auch dann bewirkt, wenn vorgesehen ist, daß auf den Meißelschaft eine Verschleißschutzscheibe aufgeschoben ist, über die sich der Meißelkopf auf dem Meißelhalter um die Aufnahmebohrung herum abstützt. Die Verschleißschutzscheibe kann zudem auch ein Einbringen von Abraummaterial in den Bereich zwischen der Spannhülse und dem Meißelschaft verhindern. In Weiterbildung der Erfindung kann die Verschleißschutzscheibe einen Ansatz aufweisen, der konzentrisch zu der Mittellängsachse des Meißelschaftes ringförmig umläuft. Dieser ringförmige Ansatz hat zum einen die Funktion, die Verschleißschutzscheibe zu zentrieren, zum anderen verhindert auch er das Eindringen von Abraummaterial.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 in Seitendarstellung einen Schaftmeißel mit einer Spannhülse und einer Verschleißschutzscheibe,

Fig. 2 die Spannhülse gern. Fig. 1 in Seitenansicht und in Einzeldarstellung,

Fig. 3 die Spannhülse in Draufsicht,

Fig. 4 eine Abwicklung der Spannhülse und

Fig. 5 die Abwicklung der Spannhülse in Seitenansicht.

In der Fig. 1 ist ein Schaftmeißel gezeigt, der einen Meißelkopf 13 und einen Meißelschaft 16 aufweist. Der Meißelkopf 13 besitzt an seinem oberen Ende eine Aufnahme 12, in die eine Meißelspitze 10 eingesetzt und festgelötet ist (Lot 11). Die Meißelspitze 10 besteht aus einem gesinterten Hartmetall.

An dem der Aufnahme 12 abgekehrten Bereich hat der Meißelkopf 13 einen Bund 14, an den der Meißelschaft 16 angesetzt ist. Der Meißelschaft 16 untergliedert sich in Achsrichtung dabei in zwei Teilbereiche, die einen unterschiedlichen Durchmesser aufweisen. Der Teilbereich am Meißelkopf 13 weist den größeren Durchmesser auf. Der Übergang zu dem Bereich des kleineren Durchmessers erfolgt über einen spannungsoptimiert, gerundeten Absatz 17.

Im Bereich des freien Endes ist eine umlaufende Nut 18 in den Meißelschaft 16 eingestochen. Die Nut 18 weist eine Nutbegrenzungswand 27 auf, die radial nach außen gerichtet ist und damit parallel zu der planen Endfläche des Meißelschaftes 16 verläuft. An die Nutbegrenzungswand 27 schließt sich eine Schrägung 19 an. Die Schrägung 19 erstreckt sich vom Nutgrund ausgehend bis zu der Mantelfläche des Meißelschaftes 16.

Auf den endseitigen Teilbereich des Meißelschaftes 16 ist eine Spannhülse 24 aufgezo-gen. Auf die Spannhülse 24 ist eine ringförmige Verschleißschutzscheibe 22 aufgeschoben. Die Verschleißschutzscheibe 22 hält dabei die Spannhülse 24 in ihrer, in Fig. 1 gezeigten Spannposition.

Aus der Mantelfläche der Spannhülse 24 sind lappenförmige Halteelemente 26 freigestanzt und in Richtung auf den Meißelschaft 16 hin abgewinkelt. Dabei ist der Winkel zwischen der Mantelfläche der Spannhülse und dem lappenförmigen Halteelement 26 kleiner als 45° gewählt. An seinem freien Ende besitzt das Halteelement eine Stoßfläche 27. Diese stößt an der Nutbegrenzungswand 27 der Nut 18 an.

Ein solcher Schaftmeißel läßt sich in eine Aufnahmebohrung eines Meißelhalters einsetzen. Die Aufnahmebohrung hat dabei einen Durchmesser der dem Außendurchmesser der Spannhülse 24 gem. Fig. 1 entspricht oder größer ist. Die Einsetzbewegung des Meißelschaftes 16 in die Aufnahmebohrung wird durch die Verschleißschutzscheibe 22 begrenzt. Infolge eines Hammerschlages auf die Meißelspitze 10 verschiebt sich die Verschleißschutzscheibe 22 entlang der Spannhülse 24 in Richtung auf den Meißelkopf 13. Wenn sie die Spannhülse 24 passiert hat, kommt sie unterhalb des Bundes 14 des Meißelkopfes 13 zum Liegen. Die Spannhülse 24 weitet sich dann radial nach außen auf, wobei sich der Schlitz 25 der Spannhülse 24 verbreitert. Die Außenfläche der Spannhülse 24 liegt in dieser zweiten Spannposition an der Innenwandung der Aufnahmebohrung an. An der Unterseite der Verschleißschutzscheibe 22 steht ein Ansatz 23 vor, der ringförmig um den Meißelschaft 16 umläuft. Der Ansatz 23 kommt in einer entsprechenden Ausnehmung des Meißelhalters zum Liegen. Wie sich der Fig. 1 entnehmen läßt ist die Dicke der gesamten Verschleißschutzscheibe 22 mit ihrem Ansatz 23 so gewählt, daß sie den Bereich des Meißelschaftes 16, der nicht von der Spannhülse 24 überdeckt ist, abdeckt. Mit ihrer Oberseite 21 liegt die Verschleißschutzscheibe in der montierten Stellung an der Unterseite des Bundes 14 an. Die Abstandsverhältnisse sind dabei jedoch so gewählt, daß der Schaftmeißel in der Spannhülse 24 frei drehbar bleibt.

Nach einer gewissen Einsatzdauer muß der Schaftmeißel ausgetauscht werden. Hierzu kann auf das freie Ende des Meißelschaftes 16 mittels eines Dornes und eines Hammers eine Austreibkraft eingebracht werden. Diese Austreibkraft wird über die Nutbegrenzungswand 27 in das Halteelement 26 eingeleitet. Aufgrund der winkligen Anstellung des Halteelementes 26 teilt sich die Austreibkraft in eine radiale und eine axiale Komponente auf. Dabei ist die axiale Komponente wesentlich größer als die radiale Komponente. Die axiale Komponente überträgt sich in die Spannhülse 24 und bewirkt ein Austreiben derselben aus der Aufnahmebohrung.

In der Fig. 2 ist die Spannhülse 24 in Einzeldarstellung

gezeigt. Wie sich aus dieser Darstellung entnehmen läßt, ist die Spannhülse 24 gegenüber dem Zustand in Fig. 1 radial aufgeweitet, was durch den breiten Schlitz 25 verdeutlicht wird.

Das Detail X verdeutlicht, daß die Spannhülse 24 mit An- 5 faserungen versehen ist, so daß sie leichter in die Aufnahmebohrung des Meißelhalters eingeführt werden kann.

Der Fig. 3 läßt sich entnehmen, daß drei Halteelemente 26 verwendet sind. In der Montagestellung der Spannhülse 24 in der Aufnahmebohrung des Meißelhalters sind die 10 Halteelemente 26 zueinander jeweils um 120° versetzt angeordnet.

In der Fig. 4 ist die Spannhülse 24 als Abwicklung dargestellt. Es läßt sich erkennen, daß die Halteelemente 26 aus der Mantelfläche der Spannhülse 24 freigestanzt sind. Sie 15 haben dabei im wesentlichen eine rechteckförmige Geometrie und sind mit der Spannhülse 24 längs einer geraden Linie verbunden.

Die freigestanzten Kanten der Halteelemente 26 gehen über Rundungen ineinander über. Dies hat den Vorteil, daß 20 keine schroffen Übergänge die freie Drehbarkeit des Meißelschaftes 16 behindern würden.

In der Fig. 5 ist die Abwicklung der Spannhülse 24 in Seitenansicht gezeigt. Diese Darstellung verdeutlicht, daß nach dem Stanzvorgang die Halteelemente 26 abgewinkelt werden. 25 Anschließend läßt sich die Spannhülse 24 rollen.

Patentansprüche

1. Schaftmeißel mit einem Meißelkopf und einem 30 Meißelschaft, wobei auf den Meißelschaft eine Spannhülse aufgezogen ist, mittels derer der Meißelschaft in einer Aufnahmebohrung eines Meißelhalters verspannbar ist, wobei die Spannhülse ein oder mehrere in Richtung auf den Meißelschaft abstehende Halteelemente 35 trägt, die in eine umlaufende Nut des Meißelhalters eingreifen, und wobei die Nut dem Ende des Meißelschaftes zugekehrt eine Nutbegrenzungswand aufweist, an der die Halteelemente beim Austreiben des Schaftmeißels mit einer Stoßfläche anliegen, **dadurch** 40 **gekennzeichnet**, daß die Halteelemente (26) im Anschluß an die Stoßfläche einen lappenförmigen, aus der Mantelfläche der Spannhülse freigestanzten Übergangsabschnitt aufweisen, der an seinem der Stoßfläche abgewandten Ende an die Spannhülse (24) ange- 45 bunden ist, und der sich ausgehend von der Stoßfläche in Richtung zum Meißelkopf (13) und im Winkel zu der Längsachse des Meißelschaftes (16) erstreckt und über den eine, in das Ende des Meißelschaftes (16) eingebrachte Austreibkraft größtenteils oder vollständig axial in die Spannhülse einleitbar ist.
2. Schaftmeißel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nutbegrenzungswand (27) eine radial zur Achse des Meißelschaftes (16) verlaufende An- 50 schlagfläche aufweist, an der die Halteelemente (26) beim Austreiben des Schaftmeißels mit einer Stoßfläche anliegen, daß das Halteelement (26) im Anschluß an die Stoßfläche einen Übergangsabschnitt aufweist, der an die Spannhülse (24) angebunden ist und in Richtung zum Meißelkopf (13) weist, wobei der Neigungswinkel des Übergangsabschnittes gegenüber der Mantelfläche der Spannhülse (24) kleiner als 45° ist.
3. Schaftmeißel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Nutbegrenzungswand (27) im Nut- 60 grund in eine Schrägung (19) übergeht, die die Nut (18) zur Umfangsfläche des Meißelschaftes (16) hinauslaufen läßt.
4. Schaftmeißel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-

durch gekennzeichnet, daß die Spannhülse (24) über die gesamte Einsatzlänge in die Aufnahmebohrung am Meißelschaft (16) anliegt, und daß die Spannhülse (24) über ihre gesamte Erstreckung in Achsrichtung an der Innenwandung der Aufnahmebohrung anliegt.

5. Schaftmeißel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Meißelschaft (16) eine Verschleißschutzscheibe (22) aufgeschoben ist, über die sich der Meißelkopf (13) auf dem Meißelhalter um die Aufnahmebohrung herum abstützt.

6. Schaftmeißel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an die Verschleißschutzscheibe (22) ein Ansatz (23) angeformt ist, der konzentrisch zu der Mittellängsachse des Meißelschaftes (16) ringförmig umläuft.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

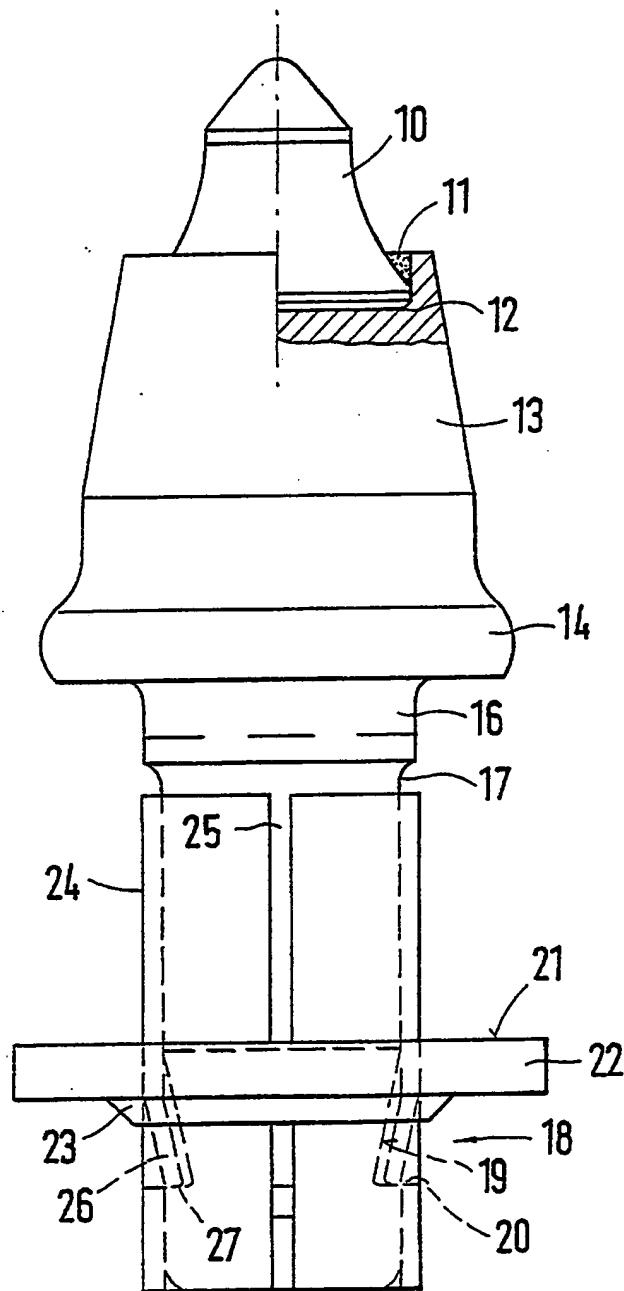


Fig.1

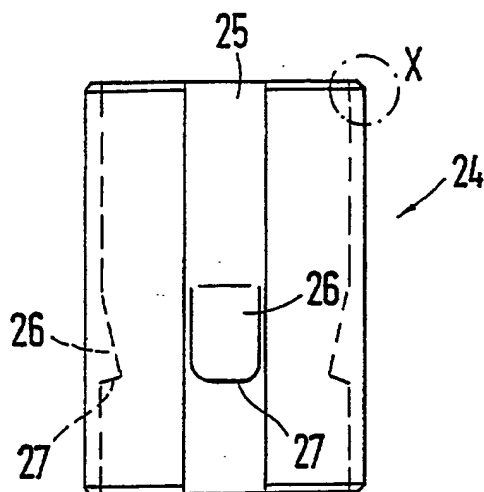


Fig. 2

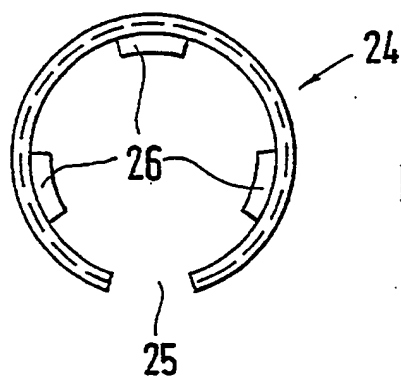
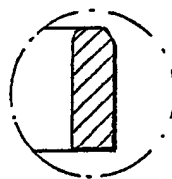


Fig. 3

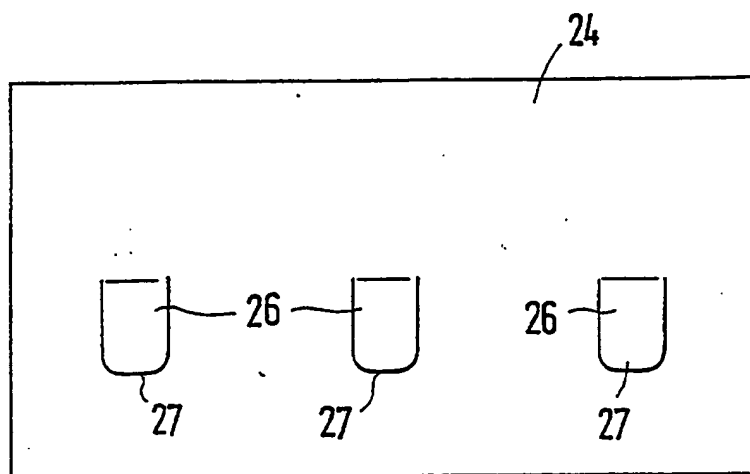


Fig. 4

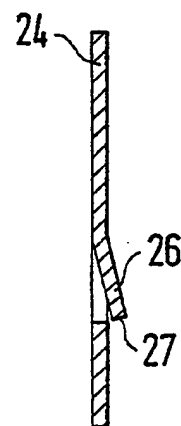


Fig. 5